

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-247609

(43)Date of publication of application : 24.09.1993

(51)Int.Cl.

C22F 1/04

C22C 21/00

H01G 9/04

H01G 9/04

(21)Application number : 04-084814

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 06.03.1992

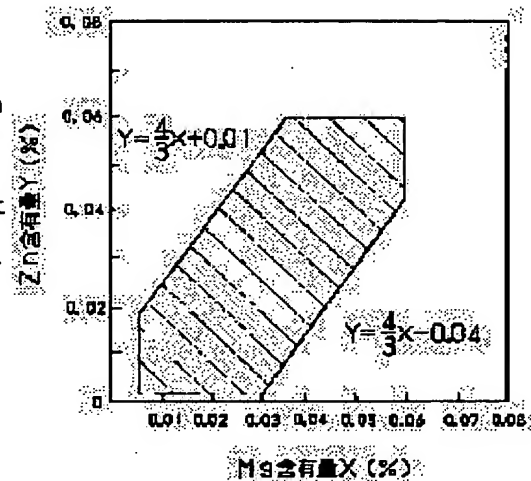
(72)Inventor : SASAGAWA AKIHIKO
MATSUI KUNIAKI

(54) MANUFACTURE OF ALUMINUM FOIL FOR CATHODE OF ELECTROLYTIC CAPACITOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain aluminum foil for the cathode of an electrolytic capacitor having stable high capacitance and high strength.

CONSTITUTION: The objective aluminum foil for the cathode of an electrolytic capacitor is manufactured by subjecting aluminum having chemical components in which the purity of aluminum is regulated to $\geq 99.8\%$, the content of Fe and Si as impurity elements is respectively controlled to $\leq 0.05\%$ and $\leq 0.005\%$ and, at the time of defining Mg content as X(%) and Zn content as Y(%), the components are regulated so as to satisfy the inequalities of $(4/3)X - 0.04\% \leq Y \leq (4/3)X + 0.01\%$ (where $0.005\% \leq X \leq 0.06\%$ and $0.001\% \leq Y \leq 0.06\%$ are regulated) to soaking treatment at $\leq 540^\circ \text{C}$, executing hot rolling, thereafter finishing it at $\leq 300^\circ \text{C}$ coiling temp. and furthermore executing final cold rolling at $\geq 95\%$ draft to regulate its thickness into product foil one. Because high capacitance can stably be obtd., its service life is long, and, because of its high strength, it can be thinned, and it is free from the breakage of foil or the like.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-247609

(43)公開日 平成5年(1993)9月24日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|---------|-----|--------|
| C 2 2 F 1/04 | K | | | |
| C 2 2 C 21/00 | H | | | |
| H 0 1 G 9/04 | 3 4 0 | 7924-5E | | |
| | 3 4 6 | 7924-5E | | |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-84814

(22)出願日 平成4年(1992)3月6日

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72)発明者 世川秋彦

栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地株式会社神戸

製鋼所真岡製造所内

(72)発明者 松井邦昭

栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地株式会社神戸

製鋼所真岡製造所内

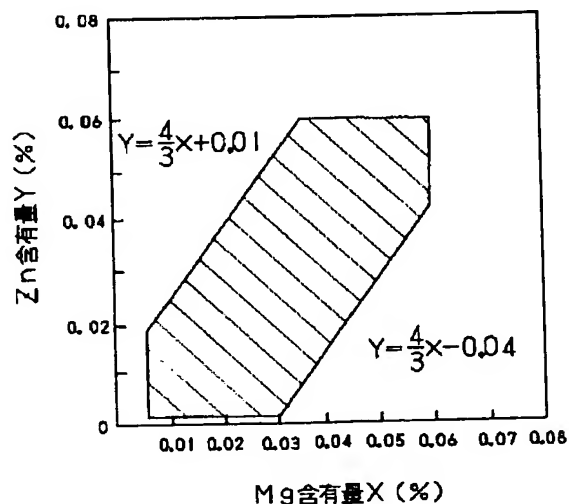
(74)代理人 弁理士 中村 尚

(54)【発明の名称】 電解コンデンサ陰極用アルミニウム箔の製造方法

(57)【要約】

【目的】 安定した高静電容量及び高強度の電解コンデンサ陰極用アルミニウム箔を得る。

【構成】 この電解コンデンサ陰極用アルミニウム箔は、アルミニウムの純度が99.8%以上であり、不純物元素として、Fe及びSiをそれぞれ0.05%以下、Cuを0.005%以下に抑制し、かつ、Mg含有量をX(%), Zn含有量をY(%)とすると、 $(4/3)X - 0.04\% \leq Y \leq (4/3)X + 0.01\%$ (但し、 $0.005\% \leq X \leq 0.06\%$, $0.001\% \leq Y \leq 0.06\%$) の式を満足するように成分調整されている化学成分を有するアルミニウムを、540℃以下で均熱処理し、熱間圧延後、巻き取り温度が300℃以下で終了し、更に最終冷間圧延を加工率95%以上で行って製品箔厚にすることにより製造される。安定して高静電容量が得られるので高寿命であり、高強度であるので薄肉化でき、箔切れ等がない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%で(以下、同じ)、アルミニウムの純度が99.8%以上であり、不純物元素として、Fe及びSiをそれぞれ0.05%以下、Cuを0.005%以下に抑制し、かつ、Mg含有量をX(%), Zn含有量をY(%)とすると、次式

$$(4/3)X - 0.04\% \leq Y \leq (4/3)X + 0.01\%$$

但し、 $0.005\% \leq X \leq 0.06\%$ 、

$$0.001\% \leq Y \leq 0.06\%$$

を満足するように成分調整されている化学成分を有するアルミニウムについて、均熱処理を540℃以下で行い、熱間圧延後、巻き取り温度が300℃以下で終了し、更に最終冷間圧延を加工率95%以上で行って製品箔厚にすることを特徴とする電解コンデンサ陰極用アルミニウム箔の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、静電容量及び強度に優れた電解コンデンサ陰極用アルミニウム箔の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】電解コンデンサ用の陰極箔は、一般に、99.8%以上の純アルミニウムが用いられている。しかし、純アルミニウムでは強度が不十分であるため、Fe、Siを添加して、強度の向上が図られている。しかし、不純物の添加は静電容量の低下を招いている。

【0003】近年、静電容量及び強度を向上させる目的としてCuを添加する方法が各種提案されている(例、特公昭44-25016号など)。しかし、Al-Cu合金は、Cuのアルミニウムへの固溶度、Al-Cu系の晶出物や析出物の発生状況により、エッチング特性が変動し易いほか、コンデンサ組立後はコンデンサ内の電解液と化学反応をすることによって経時変化を起こし、静電容量が低下するので、安定性に欠けるため、用途が制限されている。

【0004】したがって、長寿命を必要とする陰極箔に対しては、一般に99.8%程度の純アルミニウムが用いられている。また、エッチング性を向上させて静電容量を上げる目的で更に純度を上げる試みがなされているが、強度の面からますます不利になっており、箔厚を増すことによってカバーされていることが多い。

【0005】一方、従来の99.8%純度アルミニウム材の製造工程においては、静電容量の向上のために、高温均熱により不純物を固溶させる方法が採られているが、低温均熱に比べ、大きな晶出物が生じるため、エッチング性が劣る傾向がある。

【0006】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、静電容量及び強度を向上させ、高寿命で高性能を有する電解コンデンサ陰極用アルミニウム箔の製造方法を

提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明者は、①Al-Cu合金箔以上の強度を有し、②従来の99.8%純度アルミニウム材以上の静電容量及び安定性を有する電解コンデンサ用アルミニウム箔を見出すべく、アルミニウムの成分組成並びに製造条件について鋭意研究を重ねた結果、ここに本発明を完成したものである。

【0008】すなわち、本発明は、アルミニウムの純度が99.8%以上であり、不純物元素として、Fe及びSiをそれぞれ0.05%以下、Cuを0.005%以下に抑制し、かつ、Mg含有量をX(%), Zn含有量をY(%)とすると、次式

$$(4/3)X - 0.04\% \leq Y \leq (4/3)X + 0.01\%$$

但し、 $0.005\% \leq X \leq 0.06\%$

$$0.001\% \leq Y \leq 0.06\%$$

を満足するように成分調整されている化学成分を有するアルミニウムについて、均熱処理を540℃以下で行い、熱間圧延後、巻き取り温度が300℃以下で終了し、更に最終冷間圧延を加工率95%以上で行って製品箔厚にすることを特徴とする電解コンデンサ陰極用アルミニウム箔の製造方法を要旨としている。

【0009】以下に本発明を更に詳細に説明する。

【0010】

【作用】本発明における化学成分の限定理由は以下のとおりである。

【0011】アルミニウム純度：アルミニウムの純度は99.8%以上が必要である。これより低い純度では、不純物の量が多くなり、静電容量の低下が生じるので好ましくない。

【0012】Fe: Feは不可避的不純物としてスラブ中に存在するが、Alへの固溶度が少なく、晶出物或いは析出物として金属間化合物を生成させ、エッチングのむら或いは過剰エッチングによる静電容量の低下の原因となるため、できるだけ抑制する必要がある。本発明では0.05%以下、好ましくは0.03%以下に制御する。

【0013】Si: Siは、Feと同様に、金属間化合物を生成させて静電容量の低下の原因となるので、0.05%以下に制御する。0.03%以下が望ましい。

【0014】Cu: Cuについては、前述のAl-Cu合金箔の問題点である寿命が低下するという現象が生じるので、0.005%以下に抑制する。

【0015】Mg, Zn: 上述のようにFe、Si量を抑制することによつてエッチング性は向上するが、強度の低下が生じる。一方、Mg、ZnはいずれもAlに均一に固溶し易い元素であり、エッチング性を劣化させず、しかも強度を向上させる効果がある。しかし、Mgが0.005%未満、Znが0.001%未満では強度向上の効果は期待できず、また、それぞれ0.06%より多く存在す

るとエッチング性にむらが生じ易くなり、静電容量の低下及びエッチング後の強度の低下が生じるので、Mgは0.005～0.06%、Znは0.005～0.06%に制御する。

【0016】但し、上述の効果を安定して得るためには、更に、Mg含有量X(%)とZn含有量Y(%)が次式を満たす範囲内(図1の斜線内の領域)とする必要があることが判明した。なお、Mgを0.025%以上、Znを0.015%以上含有させることが望ましい。

【0017】

$(4/3)X - 0.04\% \leq Y \leq (4/3)X + 0.01\%$

【0018】上記化学成分を有するアルミニウム箔は均熱、熱間圧延、冷間圧延により製造されるが、以下の製造条件とする必要がある。

【0019】均熱温度：不純物元素及び添加元素とも、エッチング性を向上させるためには、高温均熱によりA1中に固溶させる必要があるが、高温均熱は、低温均熱に比べ、大きな晶出物、析出物が生じるため、エッチング性が劣る傾向がある。したがって、均熱処理は540℃以下で行う必要がある。510℃以下が望ましいが、450℃以下では、再度析出物が増大するため、好ましくない。

【0020】熱間圧延：均熱温度が高いため、均熱後、熱延中にこれらの析出を防ぐことが必要であり、析出温度の範囲である500～300℃をできるだけ短時間で通過させ、低温で、すなわち、300℃以下で巻き取り、終了させる必要がある。なお、巻き取り温度は析出防止のため低い方が良いが、150℃以下では、水溶性の熱間圧延油が当該材表面に残り、焼き付き、腐食等の原因となる。ひいては、それが製品のエッチング性に対し悪影響を及ぼすので好ましくない。

【0021】冷間圧延：熱延後、製品での強度を上げるためには、できるだけ冷間圧延率を大きくすることが重要であり、少なくとも95%の圧延率で最終冷間圧延を行う必要がある。97%以上の圧延率が望ましい。

【0022】次に本発明の実施例を示す。

【0023】

【実施例】

【表1】

10

20

30

40

| No | アルミニウムの化学成分 (wt%) | | | | | 均熱温度 (℃) | 巻取温度 (℃) | 最終加工率 (%) | 引張強度 (MPa) | 静電容量 (μF/cm) | 安定性 (%) | 備考 |
|----|-------------------|------|-------|-------|-------|-------------|-------------|--------------|---------------|-----------------|------------|------|
| | Si | Fe | Cu | Mg | Zn | | | | | | | |
| 1 | 0.03 | 0.03 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 510 | 280 | 98.8 | 160 | 175 | 98 | 比較例 |
| 2 | 0.03 | 0.03 | 0.001 | 0.010 | 0.010 | " | " | " | 175 | 200 | 97 | 本発明例 |
| 3 | 0.03 | 0.03 | 0.001 | 0.025 | 0.015 | " | " | " | 183 | 203 | 95 | " |
| 4 | 0.03 | 0.03 | 0.001 | 0.050 | 0.050 | " | " | " | 195 | 210 | 90 | " |
| 5 | 0.03 | 0.03 | 0.001 | 0.030 | 0.040 | " | " | " | 190 | 220 | 85 | " |
| 6 | 0.03 | 0.03 | 0.010 | 0.025 | 0.015 | " | " | " | 180 | 203 | 65 | 比較例 |
| 7 | 0.03 | 0.03 | 0.001 | 0.025 | 0.015 | 590 | 280 | 98.8 | 188 | 174 | 90 | " |
| 8 | 0.03 | 0.03 | 0.001 | 0.025 | 0.015 | 510 | 350 | 98.8 | 180 | 168 | 70 | " |
| 9 | 0.03 | 0.03 | 0.001 | 0.055 | 0.040 | 510 | 280 | 90.0 | 193 | 170 | 80 | " |

に示す化学成分を有するアルミニウム材について、同表に示す条件の製造工程により製品箔厚50μmのアルミニウム箔を製造した。調質はH19とした。得られたアルミニウム箔をサンプルとし、強度、静電容量及びその

安定性、エッチング性を調査した。試験条件は以下のとおりである。

【0024】①電解エッチング条件：純水1リットル中7.5%塩酸+0.5%しょう酸を含む電解液(60±3℃)を用い、AC50Hz、90A/dm²×2分間の条件で電解エッチングを行った。

【0025】②静電容量測定方法：純水1リットル中ほう酸50g+アンモニア50mlを含む溶液(30±5℃)を用い、測定周波数120Hz、万能ブリッジにより静電容量を測定した。

【0026】③強度：短冊状の15mm幅のアルミニウム箔をインストロン型引張試験機にて引張速度10mm/minで引張強度を測定した。

【0027】④静電容量の安定性
純水1リットル中ほう酸50gを含む溶液(60±5℃)に、10日間浸漬後の静電容量変化率を測定して評価した。

【0028】表1より明らかなように、本発明例はいずれも、高い静電容量が安定して得られていると共に、高*

＊い強度が得られていることがわかる。

【0029】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の電解コンデンサ陰極用アルミニウム箔を利用することにより、次のような優れた効果が得られる。

①静電容量、強度ともに優れた電解コンデンサ陰極用アルミニウム箔が得られる。

②高静電容量、高強度を有するアルミニウム箔が得られるため、薄肉化が可能になり、コンデンサの軽量化を図ることができる。

③高強度であるため、箔切れが防止でき、エッチング時及びコンデンサ組立時のライン速度を上げることができ、生産性が向上する。

④静電容量の経時変化が少ないので、Al-Cu合金箔よりもコンデンサ寿命の向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】アルミニウム箔中のMg含有量とZn含有量の関係を示す図で、斜線領域が本発明範囲である。

【図1】

